

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-215271
(43)Date of publication of application : 30.07.2003

(51)Int.Cl.

G04C 3/00
G04C 10/02
G04G 1/00
H01Q 1/22
H01Q 1/40
H01Q 1/44
H01Q 7/00

(21)Application number : 2002-010701
(22)Date of filing : 18.01.2002

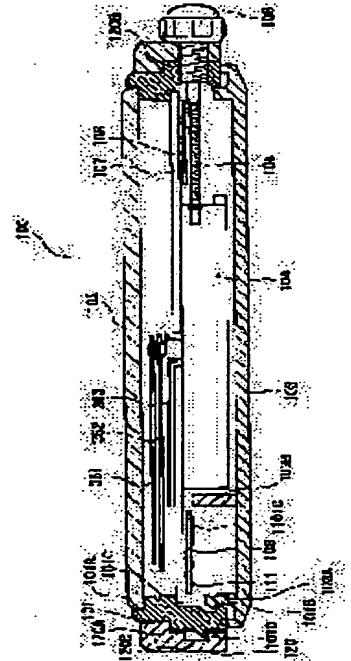
(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP
(72)Inventor : FUJIMORI SHIGEYUKI

(54) ELECTRONIC WATCH

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic watch in which the transmission-reception efficiency of radio waves by a noncontact-type radio communication device is ensured even when a photovoltaic cell is installed.

SOLUTION: The electronic watch 100 is constituted so as to be provided with a case body 101, a windshield 102 attached to a front-side opening 101A in the case body 101, a rear lid 102 attached to a back-side opening 101B in the case body 101, a movement 104 arranged inside the case body 101, a winding core 105 used to perform a time adjusting operation of the movement 104, a crown 106 attached to an outer end of the winding core 105, a dial 107 which is arranged at the inside of the windshield 102 and which is attached from the lower side of a fixation part 101C protruding from an inner wall part of the case body 101, a ring-shaped board 108 fixed to the rear side of the dial 107 and a conductive member 120 formed to be nearly ring-shaped so as to surround the outer circumferential face side of the case body 101.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-215271

(P2003-215271A)

(43) 公開日 平成15年7月30日 (2003.7.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 4 C 3/00		G 0 4 C 3/00	B 2 F 0 0 2
10/02		10/02	A 2 F 0 8 2
G 0 4 G 1/00	3 0 7	G 0 4 G 1/00	3 0 7 2 F 0 8 4
	3 1 0		3 1 0 A 5 J 0 4 6
H 0 1 Q 1/22		H 0 1 Q 1/22	Z 5 J 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-10701(P2002-10701)

(22) 出願日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 藤森 茂幸

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅幸 (外2名)

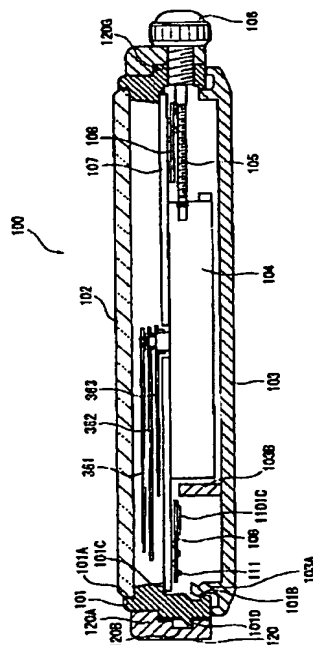
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子時計

(57) 【要約】

【課題】 太陽電池セルを設けても、非接触式の無線通信装置の電波の送受信効率が確保される電子時計を提供することにある。

【解決手段】 電子時計100は、ケース体101と、このケース体101の前面側開口部101Aに取り付けられた風防102と、ケース体101の背面側開口部101Bに取り付けられた裏蓋103と、ケース体101内に配置されたムーブメント104と、ムーブメント104の時刻合わせ操作を行うための巻真105と、巻真105の外端に取り付けられたリユーズ106と、風防102の内側に配置され、ケース体101の内壁部分より張り出した固定部101Cの下方側から取り付けられた文字板107と、文字板107の背面側に固定された環状の基板108と、ケース体101の外周面側を囲むように略円環状に形成された導電性部材120とを備えて構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】時刻表示手段を駆動するムーブメントと、前記ムーブメントを動作させる電力を発生させる太陽電池セルと、前記ムーブメントを収納するケースと、前記ムーブメントの前記時刻表示手段側を覆う風防とを備えた電子時計であって、

前記ケース内には、前記電子時計の外部に設けられた別の送受信装置と無線通信を行うための無線通信部が収納され、

前記無線通信部は、環状に形成されたループアンテナと、このループアンテナを介して無線通信を行う送受信手段とを備え、

前記ループアンテナは、前記ムーブメントの外周縁側よりも径方向外側に配置されていることを特徴とする電子時計。

【請求項2】請求項1に記載の電子時計において、前記ムーブメントは、電磁変換機を有するものであり、前記電磁変換機は、巻回されて構成されるコイルを備え、

前記ループアンテナと前記コイルとは、互いの中心軸が直交配置されていることを特徴とする電子時計。

【請求項3】請求項2に記載の電子時計において、前記電磁変換機は、モータであることを特徴とする電子時計。

【請求項4】請求項2に記載の電子時計において、前記電磁変換機は、発電機であることを特徴とする電子時計。

【請求項5】請求項1から請求項4のいずれかに記載の記載の電子時計において、

前記風防の表面および裏面の少なくとも一方に、前記ループアンテナが設けられていることを特徴とする電子時計。

【請求項6】時刻表示手段を駆動するムーブメントと、前記ムーブメントを動作させる電力を発生させる太陽電池セルと、前記ムーブメントを収納するケースと、前記ムーブメントの前記時刻表示手段側を覆う風防とを備えた電子時計であって、

前記ケース内には、前記電子時計の外部に設けられた別の送受信装置と無線通信を行うための無線通信部が収納され、

前記無線通信部は、環状に形成されたループアンテナと、このループアンテナを介して無線通信を行う送受信手段とを備え、

前記ループアンテナと、前記ムーブメントとは前記ケースの厚さ方向における異なる位置に設けられていることを特徴とする電子時計。

【請求項7】請求項6に記載の電子時計において、前記ムーブメントは、電磁変換機を有するものであり、前記電磁変換機は、巻回されて構成されるコイルを備え、

前記ループアンテナと前記コイルとは、互いの中心軸が直交配置されていることを特徴とする電子時計。

【請求項8】請求項7に記載の電子時計において、前記電磁変換機は、モータであることを特徴とする電子時計。

【請求項9】請求項7に記載の電子時計において、前記電磁変換機は、発電機であることを特徴とする電子時計。

【請求項10】請求項6から請求項9のいずれかに記載の記載の電子時計において、前記風防の表面および裏面の少なくとも一方に、前記ループアンテナが設けられていることを特徴とする電子時計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、時刻表示手段を駆動するムーブメントと、このムーブメントを動作させる電力を発生させる太陽電池と、前記ムーブメントを周囲に収納するケースと、前記ムーブメントの前記時刻表示手段側を覆う風防とを備えた電子時計に関する。

【0002】

【背景技術】従来より、地球環境保全の立場からクォーツ時計などの小型電子機器の電源として、従来のボタン型電池にかわり、太陽電池が注目されている。太陽電池はその発電能力、エネルギー源のクリーン度（水銀やカドミウム等の有害な重金属を含まない）や太陽電池自体の製造など環境保全の立場から電子時計のエネルギー源として非常に優れている。

【0003】一方、磁気カードは、テレホンカードを始めとして、各種クレジットカード、各小売店が発行するポイントカード、高速道路のハイウェイカード、その他幅広い用途のカードとして広く普及してきた。しかし、容易に偽造されてしまう危険があることが社会的な問題ともなった。そのため、偽造防止の観点、及び個人情報密情報の保持、更には記憶容量の増大などを目的として、ICカードが普及しつつある。

【0004】しかし、ICカードであっても読取・書込み機に接触させてデータの授受を行う必要があるために、取引時、即ちICカードデータの読取・書込み時に、ICカードを相手または読取・書込み機に渡す必要があるため、偽造や機密保持に関して安全とは言い切れなかった。

【0005】これに対して近年出現した非接触ICカードは、読取・書込み機と非接触でデータの授受ができるため、読取・書込み動作の簡便性、及び、安全性が改善したものであるものの、カード型であるために、依然として紛失の危険はあり、また、使用時には都度ポケット等から取り出すことが必要など煩雑な面もある。

【0006】そのため、最近、ユーザーが常時携帯する腕時計に上記の非接触ICカード機能を内蔵した製品が実用化されている。この腕時計は、非接触ICカードに

内蔵された構造、すなわち、アンテナと、このアンテナを介して外部と非接触データ通信を行う送受信手段とを備えた非接触データ通信部を腕時計のケース内に組み込んだものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電子時計に内蔵される太陽電池セルを設けると、一般的に、太陽電池セルが導電性の基板上に設けられたものであるため、外部から送られてくる電波や時計自体から発せられる電波が、該基板で静電遮蔽あるいは電磁遮蔽されて、弱められてしまい、電波の送受信効率の低下を招くという問題がある。

【0008】本発明の目的は、太陽電池セルを設けても、非接触式の無線通信装置の電波の送受信効率が確保される電子時計を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達するために、本発明の電子時計は、時刻表示手段を駆動するムーブメントと、前記ムーブメントを動作させる電力を発生させる太陽電池セルと、前記ムーブメントを収納するケースと、前記ムーブメントの前記時刻表示手段側を覆う風防とを備えた電子時計であって、前記ケース内には、前記電子時計の外部に設けられた別の送受信装置と無線通信を行うための無線通信部が収納され、前記無線通信部は、環状に形成されたループアンテナと、このループアンテナを介して無線通信を行う送受信手段とを備え、前記ループアンテナは、前記ムーブメントの外周縁側よりも径方向外側に配置されていることを特徴とする。

【0010】このような本発明によれば、前記ループアンテナは、前記ムーブメントの外周縁側よりも径方向外側に配置されていることにより、ループアンテナが前記ムーブメントに覆われていることがないので、外部から送られてくる電波や時計自体から発せられる電波が、前記太陽電池セルで静電遮蔽あるいは電磁遮蔽されることがなく、非接触式の無線通信装置の電波の送受信効率が確保される。

【0011】本発明の電子時計では、前記ムーブメントは、電磁変換機を有するものであり、前記電磁変換機は、巻回されて構成されるコイルを備え、前記ループアンテナと前記コイルとは、互いの中心軸が直交配置されていることが好ましい。これによれば、前記ループアンテナと前記コイルとは、互いの中心軸が直交配置されていることにより、ループアンテナおよびコイルがそれぞれ発生する磁界が干渉し合うことがないので、電磁変換器および無線通信部の誤動作を防止することができる。

【0012】本発明の電子時計では、前記電磁変換機は、モータが採用できる。回転する通常のモータの他、ステップモータも含まれる。また、ステップモータは発電機能を兼用してもよい。このようにすれば、駆動する時計に非接触通信部を組み込むことが可能となる上、モ

ータで時計の針を駆動させる際に、電磁変換器の誤動作が発生することは少ないので、時刻の誤差が生じにくい。

【0013】本発明の電子時計では、前記電磁変換機は、発電機であることが好ましい。これによれば、電磁変換機は、発電機であることにより、発電機は、電子時計を動作させるための電気を発生させるから、太陽電池セルが電力を発生させることができない場合に、予備の電力を発生させることができるので、電子時計を絶えず動作させることができる。

【0014】本発明の電子時計では、前記風防の表面および裏面の少なくとも一方に、前記ループアンテナが設けられていることが好ましい。これによれば、前記風防の表面および裏面の少なくとも一方に、前記ループアンテナが設けられていることにより、送受信する電波によりループアンテナが太陽電池セルと離れているから、ループアンテナが発生する電波および外部から送られてくる電波が、前記太陽電池セルで静電遮蔽あるいは電磁遮蔽されることがないので、非接触式の無線通信装置の電波の送受信効率がより一層確保される。また、ループアンテナは、環状に形成されているので、風防の周縁に設けることで、時計の文字板等の視認性を低下させず、外観の向上に寄与することができる。

【0015】本発明の電子時計は、時刻表示手段を駆動するムーブメントと、前記ムーブメントを動作させる電力を発生させる太陽電池セルと、前記ムーブメントを収納するケースと、前記ムーブメントの前記時刻表示手段側を覆う風防とを備えた電子時計であって、前記ケース内には、前記電子時計の外部に設けられた別の送受信装置と無線通信を行うための無線通信部が収納され、前記無線通信部は、環状に形成されたループアンテナと、このループアンテナを介して無線通信を行う送受信手段とを備え、前記ループアンテナと、前記ムーブメントとは前記ケースの厚さ方向における異なる位置に設けられていることを特徴とする。

【0016】このような本発明によれば、前記ループアンテナと、前記ムーブメントとは前記ケースの厚さ方向における異なる位置に設けられていることにより、ループアンテナとムーブメントが平面的に重なっていても外部から送られてくる電波や時計自体から発せられる電波が、回り込んで送受信されるので、前記太陽電池セルで静電遮蔽あるいは電磁遮蔽されることがなく、非接触式の無線通信装置の電波の送受信効率が確保される。

【0017】本発明の電子時計では、前記ムーブメントは、電磁変換機を有するものであり、前記電磁変換機は、巻回されて構成されるコイルを備え、前記ループアンテナと前記コイルとは、互いの中心軸が直交配置されていることが好ましい。これによれば、前記ループアンテナと前記コイルとは、互いの中心軸が直交配置されていることにより、ループアンテナおよびコイルがそれぞれ

れ発生する磁界が干渉し合うことがないので、電磁変換器および無線通信部の誤動作を防止することができる。

【0018】本発明の電子時計では、前記電磁変換機は、モータが採用できる。回転する通常のモータの他、ステップモータも含まれる。このようにすれば、駆動する時計に非接触通信部を組み込むことが可能となる上、モータで時計の針を駆動させる際に、電磁変換器の誤動作が発生することは少ないので、時刻の誤差が生じにくい。

【0019】本発明の電子時計では、前記電磁変換機は、発電機であることが好ましい。これによれば、電磁変換機は、発電機であることにより、発電機は、電子時計を動作させるための電気を発生させるから、太陽電池セルが電力を発生させることができない場合に、予備の電力を発生させることができるので、電子時計を絶えず動作させることができる。

【0020】本発明の電子時計では、前記風防の表面および裏面の少なくとも一方に、前記ループアンテナが設けられていることが好ましい。これによれば、前記風防の表面および裏面の少なくとも一方に、前記ループアンテナが設けられていることにより、送受信する電波によりループアンテナが太陽電池セルと離れているから、ループアンテナが発生する電波および外部から送られてくる電波が、前記太陽電池セルで静電遮蔽あるいは電磁遮蔽されることがないので、非接触式の無線通信装置の電波の送受信効率がより一層確保される。また、ループアンテナは、環状に形成されているので、風防の周縁に設けることで、時計の文字板等の視認性を低下させず、外觀の向上に寄与することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】次に、添付図面を参照して本発明に係る無線通信機能を備えた電子時計の実施形態について詳細に説明する。以下に説明する各実施形態は、いずれも無線通信機能を備えた電子時計の具体的構成（時計）を示すものである。ただし、本発明は、腕時計に限らず、懐中時計などの他の電子時計にも同様に適用できるものである。

【0022】〔第1実施形態〕図1は、本発明の第1実施形態に係る電子時計100を対象とした無線通信システムの全体構成を示す斜視図である。この無線通信システムは、電子時計100と、この電子時計100と無線通信を行うことのできる外部送受信装置510とを有する。図示例では、外部送受信装置510は、電車やリフトへの搭乗時等に通過すべき通門位置（改札口等）に設置されるゲート装置500に組み込まれたものを示してある。

【0023】上記電子時計100と外部送受信装置510との間の無線通信は、一般的に13.56〔MHz〕又は125〔kHz〕の搬送波（キャリア信号）を用い、双方の装置の送信出力を低く制限して行われる微弱

無線通信である。したがって、外部送受信装置510から数センチ程度の距離の範囲が通信可能範囲になるので、ゲートGを通過する直前に、双方向データ通信を行うためにユーザは電子時計100を外部送受信装置510のアンテナに近接させる必要がある。

【0024】（外部送受信装置の構成）図2は、ゲート装置500内に組み込まれた外部送受信装置510の構成を示すブロック図である。この外部送受信装置510において、制御装置511は外部送受信装置510全体を制御する。送信回路512は、制御装置511の制御下で送信制御信号を生成し出力する。受信回路513は、アンテナ515の受信信号を高周波回路514を介して受け取り、この受信信号から受信データを復調して制御装置511に出力する。高周波回路514は、上記送信制御信号に基づいて送信信号を生成してアンテナ515を介して電子時計100に送信するとともに、アンテナ515によって受信された電子時計100からの受信信号を受信回路513に出力する。

【0025】（無線通信部の構成）図3は、電子時計100の無線通信機能を有する無線通信部110の構成を示すブロック図である。この電子時計100の無線通信部110においては、ループアンテナ111と、このループアンテナ111を介して通信を行う送受信手段110RFとを有する。ループアンテナ111は、所定方向に向いたループ軸111aを備えた周回状のループ形状に構成されている。この無線通信部110は、例えば、ISO14443等の非接触ICカード規格を用いて構成することができる。送受信手段110RFは、上記ループアンテナ111の両端に接続された同調用コンデンサ112と、集積回路（IC）等からなる通信モジュール110ICとから構成されている。

【0026】通信モジュール110ICは、上記ループアンテナ111に接続された整流回路113と、ループアンテナ111に接続され、ループアンテナ111で受信された受信信号を復調して受信データを出力する受信回路114と、ループアンテナ111に接続され、送信データを変調して送信信号を生成し、ループアンテナ111へ送る送信回路115と、発振回路等から出力されたクロック信号を元に所定の基準信号を生成する基準信号生成回路116と、基準信号生成回路116から送出された基準信号を受け、受信データのデータ列から受信データ内容を取り出すとともに、送信データ内容を受けて送信データを形成する変換処理回路117と、変換処理回路117から受信データ内容を受けるとともに、変換処理回路117へ送信データ内容を出力する中央制御回路118と、中央制御回路118の制御下において送信データの暗号化及び受信データの解読を行う暗号処理回路119と、ID番号やデータ内容の記録を行う不揮発性メモリ等からなるメモリ110Mとを有している。

【0027】ここで、整流回路113はループアンテナ

111にて受信された搬送波(キャリア信号)から電力を取り出し、これを電源ラインを通じて各回路へと送るように構成されている。なお、このような受信信号から生成した電力を供給する電力供給形態ではなく、機器に内蔵された電池等の電源から電力を供給するように構成してもよい。また、メモリ110MはEEPROMやフラッシュメモリ等の書き換え可能メモリであることが好ましい。また、電子時計内に固定されたメモリの代りに、或いは、当該固定されたメモリに加えて、メモリカードなどのリムーバブルメディアを設けてもよい。また、暗号処理回路119は、DES(Data Encryption Standard)、RSA(R. L. Rivest, A. Shamir, L. A. delman)等の暗号処理機能を備えている。

【0028】(時間情報表示処理機能部分の構成)図4は、電子時計100の本体機能を実現するための構造(時間情報表示処理表示部)を示す概略ブロック図である。電子時計100は上記のような無線通信機能のみを備えたものであっても構わないが、本実施形態の場合、電子時計本来の時間情報表示機能をも有している。この機能を実現する構成には、ウォッチCPU14と、指針駆動部18とが含まれている。

【0029】ウォッチCPU14は、時計機能(時間情報表示機能)全体を制御するものであり、例えば、指針などの時間情報表示手段の駆動制御、後述する巻真などの外部操作手段による操作に応じた表示態様や内部時間の制御などを行う。

【0030】また、指針駆動部18は、駆動回路18Aと駆動機構18Bとを含む。駆動機構18Bには、ステップモータ310と、駆動回路18Aから供給される駆動パルスによって磁力を発生する駆動用コイル311と、この駆動用コイル311によって励磁されるステータ312と、ステータ312の内部において励磁される磁界により回転するロータ313とを備えている。ステータ312には、駆動用コイル311で発生した磁力によって異なった磁極がロータ313の回りにある対向部315、316に発生するように、磁気飽和部317が設けられている。

【0031】また、ロータ313の回転方向を規制するために、ステータ312の内周の適宜の位置には内ノッチ318が設けられている。この構成において、駆動用コイル311によってステータ312が励磁されると、コギングトルクがロータ313に発生し、ロータ313は適宜の位置に停止する。ステップモータ310のロータ313の回転は、かなを介してロータ313に啮合された5番車351、4番車352、3番車353、2番車354、日の裏車355及び筒車356を有する輪列350によって各指針に伝達される。

【0032】上記4番車352の軸には秒針361が接続され、2番車354には分針362が接続され、さらに、筒車356には時計針363が接続されており、ロー

タ313の回転に連動してこれらの各針によって時刻(時間情報)が表示される。

【0033】駆動回路18Aは、ウォッチCPU14からの駆動指令に従ってステップモータ310に様々な波形の駆動パルスを供給する回路である。この駆動回路18Aは、pチャンネルMOSトランジスタ333a、nチャンネルMOSトランジスタ332a、pチャンネルMOSトランジスタ333b及びnチャンネルMOSトランジスタ332bによって構成されたブリッジ回路を備えている。

【0034】ステップモータ310の駆動用コイル311は、pチャンネルMOSトランジスタ333a及びnチャンネルMOSトランジスタ332aの接続点と、pチャンネルMOSトランジスタ333b及びnチャンネルMOSトランジスタ332bの接続点との間に介挿されている。これらのMOSトランジスタ332a、332b、333a及び333bの各ゲート電極にウォッチCPU14から制御パルスが印加されることにより、駆動用コイル311に駆動パルスが供給され、ロータ313が駆動される。

【0035】(電子時計の構造)本実施形態の電子時計100は、図5に示すように、略円環状の導電性部材120と、この導電性部材120の外周面から突出するバンド取り付け部140とを含んで構成されたものである。導電性部材120の3時、略10時および略7時の位置にはそれぞれリユーズ106、操作スイッチA106Aおよび操作スイッチB106Bが設けられている。導電性部材120の3時の部分は、絶縁性部材が埋められている間隙120Gとなっている。バンド取り付け部140には、革製のバンド141が取り付けられている。このバンド141は、革製その他、プラスチック製、金属製等任意の材料で構成してもよい。

【0036】電子時計100の内部構造は、図6(厚さ方向断面図)及び図7(水平方向断面図)に示すように、ケース体101と、このケース体101の前面側開口部101Aに取り付けられた風防102と、ケース体101の背面側開口部101Bに取り付けられた裏蓋103と、ケース体101内に配置されたムーブメント104と、ムーブメント104の時刻合わせ操作を行うための巻真105と、巻真105の外端に取り付けられたリユーズ106と、風防102の内側に配置され、ケース体101の内壁部分より張り出した固定部101Cの下方側から取り付けられた文字板107と、文字板107の背面側に固定された環状の基板108と、ケース体101の外周面側を囲むように略円環状に形成された導電性部材120とを備えて構成されている。

【0037】ここで、ケース体101は、前面側開口部101Aと、背面側開口部101Bと、ケース体101の内壁部分の中間部より張り出した固定部101Cと、ケース体101の外壁部分の下側より張り出した断面三

角形状のつば部101Dとを有する概略環状に形成された、プラスチック等の絶縁性材料から構成されている。

【0038】固定部101Cは、文字板107の大きさに対応し、下側に文字板107を固定する。つば部101Dは、導電性部材120を嵌合させて、ケース体101に導電性部材120を固定する。

【0039】風防102は、透明ガラスからなり、文字板107等を電子時計100外部から覗けるようになっている。裏蓋103は、平板状の部材の外周縁側に、鉤状の突起部103Aが形成されている。この突起部103Aは、背面側開口部101Bと係合して、裏蓋103は、ケース体101に固定される。また、裏蓋103には、ムーブメント104の外周側の裏蓋103平板状の部分から立上り、略文字板107にまで達するガイド103Bが設けられている。ガイド103Bは、ムーブメント104を該外周側から支持し、文字板107を該裏側から支持して、文字板107がぐらつかないように固定している。

【0040】ここで、ムーブメント104には、上記図4を参照して説明したウォッチCPU14、駆動回路18A及び駆動機構18Bが内蔵されている。ムーブメント104には、必要に応じて、電池や大容量キャパシタ等の電源が内蔵されていてもよい。また、上記風防102、文字板107及び上記の秒針361、分針362及び時計針363等の指針部分によって表示部が構成される。

【0041】文字板107は、接着剤等でムーブメント104に固定される。文字板107の構造は、詳しくは、図8に示すように、太陽電池基板410の上に絶縁皮膜411を設け、その上に電極膜412を設け、さらに太陽電池413を重ねて配置し、透明電極414でその上を覆う。透明電極414の上部にスペーサ415を介し、被覆部材416が配置されている。

【0042】文字板107は、被覆部材416が反っていたり、外部からの衝撃等により被覆部材416がたわんでも、太陽電池413を直撃しない構造となっている。また、文字板107は、太陽電池413がもつ多段分割線を見えなくするための役割をかねている。スペーサ415は、光を透過しない物質で構成する。

【0043】文字板107の製造方法について説明する。太陽電池基板410は、ステンレス鋼板や黄銅などの金属材料からなる。次に、スパッタリング装置を用いて太陽電池基板410の全面に絶縁皮膜411を設ける。絶縁皮膜411は、酸化シリコン膜を用いる。

【0044】次に、スパッタリング装置を用いて電極膜412を設ける。電極膜412は、絶縁皮膜411の上に全面に形成しても良いし、部分的に形成しても良い。電極膜412は、アルミニウムを用いる。

【0045】次に、電極膜412の上に太陽電池413を形成する。この太陽電池413は、プラズマ化学気相

成長装置で連続的に形成される。太陽電池413は、アモルファスシリコンで構成し、導電型として、p-i-n構造がとられる。太陽電池413は、時計用文字板全面に形成してもよいし、部分的に形成しても良い。太陽電池413は、アモルファスシリコンだけでなく、結晶シリコンを使用してもよい。また、発電性能を向上させるため、アモルファスシリコンと結晶シリコンを積層したタンデム型を使用してもよい。

【0046】次に、太陽電池413の上面に透明電極414をスパッタリング装置を用いて形成する。透明電極414は、酸化インジウムスズを用いる。透明電極414上部にスペーサ415を接着などで固定する。

【0047】その後、一方の面に時刻目盛りや文字やマークなどを形成した被覆部材416を、スペーサ415上部に、接着剤を用いて接合し、太陽電池基板410、絶縁皮膜411、電極膜412、太陽電池413、および透明電極414からなる太陽電池セル420を備えた文字板107ができあがる。

【0048】電極膜412は太陽電池413の下部電極、透明電極414は太陽電池413の上部電極の役割をもつ。被覆部材416は、透光性部材417の上面に装飾パターンA418が配設され、透光性部材417の下面に装飾パターンB419が配設されている。装飾パターンA418は、光が集光できるようにするため、透光性部材417の上面に部分的に被覆されている。装飾パターンB419は、光が太陽電池413に到達できるようにするため、透光性部材417の下面に部分的に被覆されている。なお、実施形態では、太陽電池基板410の材質は金属材料を用いているが、プラスチックなどのフィルム状の基板を用いてもよい。ここで太陽電池基板410は、ループアンテナ111と平面的に重ならないことが好ましい。

【0049】透光性部材417は、可視光・赤外線・遠赤外線・紫外線などの光線を透過できる部材を用いる。主な材質は、ガラス、プラスチック、セラミックス、紙類、布類などを用いる。セラミックス、紙類、布類は、光の透過率が概30%以上のものを用いる。

【0050】透光性部材417の色は、材質がガラスやプラスチックなどの場合、無色透明または、有色半透明、灰色等の無彩色半透明の物などを用いて、色彩におけるデザインバラエティを豊富にするのがよい。中でも無色透明の材質を用いれば、発電性能を最も向上させることが可能となる。

【0051】したがって、プラスチックでは、アクリルやポリカーボネートなどを用いるのがよく、インクによる印刷、射出成形による立体的な装飾形成ができる。

【0052】また、ガラスでは、サファイアガラスを用いければ、強度面で時計の薄形化が可能であり、加工面で様々な装飾を施せるので豊富なデザインを実現できる。その方法として、インクによる印刷、エッチングによる

立体的な装飾形成、スパッタリングによる金属装飾があげられる。

【0053】さらに、水晶や方解石などの光の複屈折を生ずるものを用いれば、装飾パターンを2重にみせることにより、透光性部材417の表面に凸凹を設けずに、立体感ある装飾を施すことができる。

【0054】基板108は、図6及び図7に戻って、必要に応じてガラス繊維やガラス繊維などで強化されたエポキシ樹脂やフェノール樹脂等からなるプリント配線基板やポリイミド樹脂等からなるフレキシブル配線基板など10構成される。環状の基板108の表裏両面上にはループ状（図示例では表裏それぞれに2周ずつ巻回された状態となっている）のループアンテナ111が形成されている。この図示例では、ループアンテナ111は、基板108上に固着された銅箔などの導電パターンによって構成されている。

【0055】また、ループアンテナ111は、図中において数周巻回されたループ状に形成されているが、ループアンテナとしてのターン数や形状は任意である。より具体的には、搬送波の周波数が13.56〔MHz〕である場合には2〜3ターンのループアンテナでよく、また、周波数125〔kHz〕の場合には数百ターンの巻数が必要となる。

【0056】ループアンテナは、開口面積が大きい程アンテナゲインが向上するので、ループアンテナ111は、ケース体101内なるべく外周部に形成することが好ましい。本実施形態では、基板108は、ケース体101の内面に沿った環状に形成され、この基板108上の外周側にループアンテナ111のループが形成されている。基板108の環形状の内側に設けられた開口部内には、上記ムーブメント104が配置されている。

【0057】また、基板108上には上記の通信モジュール1101Cが実装され、ループアンテナ111の両端に接続されている。なお、ループアンテナ111と接続された同調用コンデンサ112もまた基板108上に実装されているが、図示を省略してある。

【0058】導電性部材120は、ケース体101の周囲を囲むように略円環状に形成された金属（ステンレス鋼、黄銅、チタンなど）等の導電性材料から構成され、導電性部材120は、外側に広がって、バンド取り付け部140（図5参照）が設けられ、腕装着用のバンドを取り付け可能な構造となっている。

【0059】また、導電性部材120は、内壁側の中間部分に形成された凹状溝120Bを備えている。さらに、導電性部材120には、導電性部材120の周囲を周回する方向に見たときに導電性部材120を周回方向に絶縁する絶縁部として、ケース体101の周回方向の一部を完全に切断するように構成された間隙120Gが設けられている。間隙120Gは、リューズ106が取り付けられる位置に対応して、形成されている。前述し

たように、導電性部材120の3時、略10時および略7時の位置にはそれぞれリューズ106、操作スイッチA106Aおよび操作スイッチB106Bが設けられている。

【0060】すなわち、導電性部材120は、導電性を有する部分としては間隙120GによりC字形の平面形状であるが、間隙120Gは、絶縁性の材料で埋められた構造となっていることにより、全体として、円環状の平面形状である。この間隙120Gは後述する渦電流の発生を防止或いは低減するものであり、1mm未満、例えば0.1mm〜1.0mm程度の僅かなものであってもよい。なお、間隙120Gは13.56〔MHz〕の搬送波を用いる場合、0.5mm以上あることが絶縁性を十分に確保する上で好ましいことが確認されている。凹状溝120Bは、ケース体101のつば部101Dと係合する。

【0061】また、本実施形態では、上記ループアンテナ111とケース体外部との間の電波の伝播を可能にするために、裏蓋103と文字板107は、合成樹脂やセラミックスなどの絶縁体で構成されている。これによってループアンテナ111の開口内に有効に電波の電磁界が形成されるので、良好な通信状態を得ることができる。

【0062】なお、無線通信時の通信内容を表示する場合には、図7に2点鎖線で示すように、基板108上に液晶表示パネル等からなる表示体110DPを実装し、この表示体110DPの表示面を露出させる開口部を文字板107に設けることが好ましい。これによって、文字板107の開口部から露出する表示体110DPの表示面に表示された表示内容を視認することが可能になる。

【0063】さらに、本実施形態におけるループアンテナ111は、図9に示されるように、紙面に対して垂直の巻き線軸を備え、ステップモータ310は、紙面に対し、平行の巻き線軸を備えている。図9では、ムーブメント104の内部を模式的に示している。ムーブメント104は、絶縁性材料からなる地板104A上に、ステップモータ310と、輪列370と、電源380と、水晶発振子381と、IC382と、コイルばね等からなる導通部材383とを備えている。

【0064】ステップモータ310は、短針を動かすステップモータ310Aと、長針を動かすステップモータ310Bとからなる。ステップモータ310A、ステップモータ310Bのそれぞれの駆動用コイル311A、311Bは、互いの中心軸が直交配置されていることが好ましい。また、駆動用コイル311Aと、ループアンテナ111とは、互いの中心軸が直交配置されていることがより好ましく、駆動用コイル311Bと、ループアンテナ111とは、互いの中心軸が直交配置されていることがより好ましい。さらに、駆動用コイル311A

と、駆動用コイル311Bと、ループアンテナ111との3者の中心軸は、互いが直交配置されていることがより一層好ましい。

【0065】本実施形態では、図9に示したように、矢印で示す駆動用コイル311A、311Bの発生する磁界の中心軸をそれぞれ一点鎖線で示しているが、これらの中心軸のなす角度を α とすると、 α は、90度である。また、ループアンテナ111の周囲に発生する磁界も矢印で示している。この磁界の中心軸は、ループアンテナ111の紙面中心部分となるが、ループアンテナ111の磁界の中心軸も駆動用コイル311A、311Bの発生する磁界の中心軸に対して90度で角度をなしている。なお、駆動用コイル311A、311Bの発生する磁界の中心軸のなす角度を α とすると、 α は、90度 \pm 30度で交わるのが好ましい。

【0066】また、ムーブメント104の中央部に、輪列370が、ステップモータ310A側には、第1歯車370A、第2歯車371A、第3歯車372A、ロータ313Aの順に配置され、ステップモータ310B側には、第1歯車370、第2歯車371B、第3歯車372B、ロータ313Bの順に配置されて構成されている。第1歯車は、電子時計100の中央部に配置されている。輪列370により、各ステップモータ310からの回転を伝達し、短針、長針を動かしている。

【0067】電源380は、本実施形態では、市販されているボタン電池である。この電源380は、ステップモータ310Aとステップモータ310B、水晶発振子381およびIC382に電力を供給している。

【0068】水晶発振子381は、規則正しく、ステップモータ310Aとステップモータ310Bに駆動パルスを送って、ステップモータ310が規則正しく動作するようにしている。IC382は、図4のウォッチCPU14と同様の働きをする。すなわち、IC382は、時計機能全体を制御するものであり、例えば、指針などの時間情報表示手段の駆動制御、巻真などの外部操作手段による操作に応じた表示態様や内部時間の制御などを行う。

【0069】導通部材383は、文字板107（図8参照）の電極膜412と接続され、太陽電池413で生成された電力を水晶発振子381およびIC382に供給する。

【0070】（電子時計100の動作）次に、電子時計100の動作について説明する。図10は、電子時計100と外部送受信装置510との間の無線通信の手順を示すシーケンス図である。図10に示すように、外部送受信装置510は、通常、調歩同調プロトコルによりボーリング信号（通信要求）を繰り返し（所定周期で）送信している（ステップS101）。より具体的には、外部送受信装置510の制御装置511は、送信回路512にボーリング信号を生成させ、高周波回路514及び

アンテナ515を介してボーリング信号を送信し続けている。電子時計100は、外部送受信装置510の通信圏内に入って上記ボーリング信号を受信すると、通信を開始する。

【0071】通信に際しては、最初に相互認証のためのデータを外部送受信装置510へ送り（ステップS102）、これによって相互認証期間T01に移行する。外部送受信装置510は、電子時計100が自己の通信圏内に入ったことを検出し、相互認証のためのデータを電子時計100に送信する（ステップS103）。このデータを受信した電子時計100は、相互認証が完了した旨の応答データを外部送受信装置510へ送信する（ステップS104）。

【0072】上記のようにして相互認証が完了すると、読み込み期間T02へ移行し、外部送受信装置510は、電子時計100からデータを読み込むべく、読み込み要求データを送信する（ステップS105）。これにより、電子時計100は、読み込み要求データに対応するメモリ110M（図3参照）内のメモリアドレスから対応するデータを読み出し、外部送受信装置510に送信する（ステップS106）。

【0073】上記のようにして電子時計100からのメモリデータが外部送受信装置510にて受信されると、判定期間T03へ移行する。この判定期間T03においては、外部送受信装置510は、受信したデータから乗車券、プリペイドカードなどのデータ種類や有効期限などを認識し、当該内容が受け入れ可能なものか否かを判定する（ステップS107）。

【0074】上記判定が完了すると、外部送受信装置510は書き込み期間T04に移行し、乗車の有無や払い出し額などのデータを電子時計100に送信する（ステップS108）。これにより、電子時計100は、上記データを受信した旨を知らせるための応答データを外部送受信装置510へ送信する（ステップS109）。

【0075】以上の手順によって通信は完了し、電子時計100は内部処理期間T05に移行する。この期間T05においては、メモリ110Mの対応するメモリアドレスに、上記ステップS108にて送られてきたデータ内容を書き込み、必要事項の記録（乗車記録）や更新（残高データなど）を行う。一方、外部送受信装置510は、この期間T05において、上記ステップS109にて電子時計100から送信された応答データを確認し、その後、次のボーリング処理に備えることとなる（ステップS110）。

【0076】なお、上記の相互承認期間T01、読み込み期間T02、判定期間T03、書き込み期間T04及び内部処理期間T05を含む相互処理期間T10においては、例えば、上記図6に2点鎖線で示す表示体110DPを設けた場合、この表示体110DPに通信状態、通信処理段階、或いは、通信処理内容（乗車記録などの

記録や残高データ若しくは払い出しデータなど)の表示を行うようにしてもよい。また、後述する第2実施形態のように液晶表示パネルなどの表示体が時間情報をも表示するように構成されている場合には、相互処理期間T10において時間情報の表示を一時的に停止してもよい。このとき、時間情報の代わりに、上記通信状態、通信処理段階、或いは通信処理内容などを表示するようにしても構わない。

【0077】導電性部材120の環形状の一部には、間隙120Gが設けられている。これは、導電性部材120の環形状の軸線の延長方向に磁束が伸びる方向の磁界が増減したときに生ずる渦電流(ループ電流)の発生を防止して、上記非接触データ通信の送受信電波の送信強度及び受信感度の低下を抑制するためである。

【0078】すなわち、環状の導電性部材120が導電体にて形成されていて、しかも、上記のような間隙が設けられていない場合には、図11に示すように、外来電波若しくはループアンテナ111によって生ずる電波に起因して、導電性部材120近傍の磁界Hが周期的に変動すると、導電性部材120の開口を通過する磁束が変化するので、電磁誘導によって渦電流(ループ電流)1が発生する。

【0079】この渦電流1は電波のエネルギーを消費するので、導電性部材120内、詳しくは、ケース体101内に配置されたループアンテナ111の受信感度を低下させるとともに、ループアンテナ111から送信される電波の強度を低下させる。特に、導電性部材120の軸線と、図3に示すループアンテナ111のループ軸とがほぼ平行に設置されている場合には上記渦電流1による影響は非常に大きくなる。

【0080】これに対して、本実施形態の場合には、図12に示すように導電性部材120に絶縁性部材が設けられた間隙120Gが設けられているので、上記渦電流1は発生せず、従って電波のエネルギー損も低減され、通信時の送信強度や受信感度の低下も抑制することができる。また、導電性部材120の環形状の軸線と、ループアンテナ111のループ軸とが略一致しているので、より具体的には、導電性部材120の環形状の内側に同心状にループアンテナ111のループが存在するので、導電性部材120がループアンテナ111のシールドとして作用し、例えば特開昭56-27509号公報で開示されているような、公知であるシールドループアンテナとして機能することになる。

【0081】また、この電子時計100は、図5に戻って、複数設定されたモードの切換を行うリユース106、各モードにおける設定操作をするようにしたものである操作スイッチA106Aおよび操作スイッチB106Bにより、電子時計100のモードの切換および操作を行う。具体的には、リユース106を回転すると各モード、すなわち「TIME」、「0」、「CALEND

ER」、「ALARM」、「DUAL1」、「DUAL2」が切り換わる。このモードの表示は、文字板に設けられた液晶ディスプレイの表示により行っている。通常は、TIMEモード、すなわち現在時刻を表示するモードであり、短針が時刻を、長針が分を示している。

【0082】0モードは、ゼロ合わせであり、操作スイッチA106Aで短針の0設定をし、操作スイッチB106Bで長針の0設定をする。CALENDERモードは、短針が月を表し、長針で日を表す。

【0083】ALARMモードは、当該アラームモードに設定すると、アラーム音を発生する時刻の設定を行える。すなわち、操作スイッチA106Aで短針を動かしアラームの時をセットし、操作スイッチB106Bで長針を動かし、アラームの分をセットする。

【0084】DUAL1、DUAL2モードは、デュアルタイム設定であり、それぞれ現地時刻以外の異なる場所の時刻の設定ができる。例えば、日本(東京)の標準時に対し、DUAL1モードには、ニューヨーク、DUAL2モードには、ロンドンの時刻を設定できる。具体的な設定手順としては、リユース106を引き、操作スイッチA106Aおよび操作スイッチB106Bを動作させて、外国時間の設定を行い、リユース106を押し込んで戻すと、デュアルタイムがセットされる。

【0085】上述のような本実施形態によれば、次のような効果がある。

(1)ループアンテナ111は、ムーブメント104の外周縁側よりも径方向外側に配置されていることにより、ループアンテナ111がムーブメント104に覆われていることがないので、外部から送られてくる電波や電子時計100自体から発せられる電波が、太陽電池413で静電遮蔽あるいは電磁遮蔽されることがなく、非接触式の無線通信部110の電波の送受信効率が確保される。

【0086】(2)ループアンテナ111とステップモータ310の駆動用コイル311A、311Bとは、互いの中心軸が直交配置されていることにより、ループアンテナ111および駆動用コイル311A、311Bがそれぞれ発生する磁界が干渉し合うことがないので、ステップモータ310および無線通信部110の誤動作を防止することができる。

【0087】(3)電子時計100に無線通信部110を組み込むことが可能となる上、ステップモータ310で電子時計100の針を駆動させる際に、ステップモータ310の誤動作が発生することは少ないので、時刻の誤差が生じにくい。

(4)太陽電池基板410は、基板108よりも上側に配置され、ループアンテナ111は基板108の下側に配置されていることにより、太陽電池基板410は、ループアンテナ111と平面的に重ならないから、太陽電池基板410が静電遮蔽あるいは電磁遮蔽によるループ

アンテナ111の電波の送受信を阻害することがない。
 【0088】(5) 地板104Aは、電気的絶縁物からなり、ループアンテナ111は地板104A上に載置された電池である電源380、ステップモータ310、太陽電池基板410などの導通性の部材と平面的に重ならないように配置されているから、静電遮蔽あるいは電磁遮蔽されることがないので、静電遮蔽あるいは電磁遮蔽によるループアンテナ111の電波の送受信を阻害することがない。

【0089】(6) ループアンテナ111とステップモータ310の発生する磁界との干渉または、電源380、ステップモータ310、太陽電池基板410が静電遮蔽あるいは電磁遮蔽を起こさないようにするために、ループアンテナ111の外径を大きくする必要があり、そのため、電子時計100の平面サイズの大きさが必要以上に大きくなるのと比較して、ループアンテナ111が、静電遮蔽あるいは電磁遮蔽を起こす部材である電源380、ステップモータ310、太陽電池基板410などの導通性の部材と平面的に重ならない配置にされているので、平面サイズの小型化を図れる。

【0090】[第2実施形態] 次に本発明の第2実施形態を説明する。なお、以下の説明では既に説明した部分、部材と同一のものは同一符号を付してその説明を簡略する。本発明の第2実施形態に係る電子時計200は、図13に示すように、以下の点で第1実施形態に係る電子時計100(図9参照)と異なる。

【0091】前記第1実施形態では、ボタン電池からなる電源380から電力を供給しているのに対し、本第2実施形態では、ステップモータ310および太陽電池413で、発電し一旦、蓄電池であるコンデンサ69に蓄えた電力を供給するようにしているで異なる。

【0092】具体的には、第2実施形態に係るムーブメント104内には、図13に示すように、回転制御手段70が構成されている。本実施形態の回転制御手段70では、ステップモータ310をチョッピング制御することでロータ313(図9)の調速を行うとともに、ステップモータ310での発電電圧を昇圧するものである。

【0093】ステップモータ310は、一つの駆動用コイル311を有しており、この駆動用コイル311が発電用、ロータ313の回転速度検出用、および制動用に用いられている。ここで、ステップモータ310の駆動用コイル311とループアンテナ111とは、互いの中心軸が直交配置されている。

【0094】また、この駆動用コイル311には、太陽電池413が直列に接続されており、これらの太陽電池413で得られる直流出力で定電圧回路620を駆動している。この際、定電圧回路620から出力される基準電圧(V_{ref})は、ロータ313の通常の回転時に発電される発電電圧よりも小さく、回転制御手段70を確実に

駆動するための最低電圧よりも若干高めに設定されている。なお、太陽電池413は1段でもよいし、2段以上直列に配列されていてもよい。太陽電池413を1段にしてチョッパ昇圧を行えば、複数段で直列に配列された場合に比べて、文字板の外観品質を向上させることができる。太陽電池を複数段で直列に配列された場合には、太陽電池上面に透光性の被覆部材を設けても、外観上太陽電池の分割線が透けて見えることがあるが、太陽電池を1段にすると前述の分割線は発生しないので、透光性の被覆部材を薄くしながら文字板の外観品質を向上させることができる。

【0095】そして、定電圧回路620の基準電圧と、駆動用コイル311での発電電圧とがコンパレータ630で比較され、発電電圧が大きい場合にはHレベル信号が、反対に小さい場合にはLレベル信号が、それぞれ検出信号としてコンパレータ630から制御回路76に出力される。さらに、制御回路76において、検出信号は、AND回路640とインバータ650を通してAND回路660とに入力される。

【0096】一方、各AND回路640、660には分周回路73からの基準信号(1Hz)が入力されており、1秒毎に検出信号をサンプリングすることでアップダウンカウンタ670に対しては、AND回路640からアップカウント信号が出力されるか、またはAND回路660からダウンカウント信号が出力される。

【0097】アップダウンカウンタ670は、数ビットのカウンタで構成されており、出力端子 $Q_0 \sim Q_n$ を備えている。このアップダウンカウンタ670からはカウンタ値に基づいて出力端子 $Q_0 \sim Q_n$ のいずれかから選択信号が出力され、組合せ論理回路680に入力される。組合せ論理回路680には発振回路72から32kHzの信号が入力されている他、分周回路73から16kHzの信号や他の周波数の信号が入力されており、これらの信号を組み合わせることで前記選択信号に応じたチョッパ信号をスイッチ690に出力する。

【0098】以上のように構成された回転制御手段70では、ロータ313が通常通り回転すると、ステップモータ310での発電電圧が定電圧回路620の基準電圧よりも大きいので、コンパレータ630からHレベル信号が出力される。このHレベル信号は、AND回路640にはそのままHレベル信号として入力されるが、AND回路660にはインバータ650で反転されてLレベル信号として入力される。従って、この場合、AND回路640からのみ1Hzのアップカウント信号が出力され、アップダウンカウンタ670ではカウンタ値が上がる。この後、アップダウンカウンタ670からは前記カウンタ値に基づいた選択信号が組合せ論理回路680に出力され、組合せ論理回路680からは前記選択信号に応じた周波数のチョッパ信号がスイッチ690に出力される。

【0099】そして、スイッチ690はチョッパ信号によってオン／オフを繰り返し、駆動用コイル311の両端が断続的に短絡する。すなわち、チョッパリングによってスイッチ690がオンした時には、ステップモータ310にショートブレーキがかかってロータ313を低速側に調速し、かつ駆動用コイル311にエネルギーがたまる。一方、スイッチ690がオフした時には、発電機が動作するとともに、駆動用コイル311にたまっていた前記エネルギーを加えた発電電圧が生じ、この発電電圧が昇圧された電圧としてコンデンサ69に充電される。このコンデンサ69に充電された電力をムーブメント104を動かす電力とする。

【0100】上述のような本実施形態によれば、前述の第1実施形態の効果に加えて次のような効果がある。

(7) ステップモータ310が発電機を兼ねていることにより、ステップモータ310は、発電機として電子時計200を動作させるための電気を発生させるから、ボタン電池等の電源がいらず、環境に優しい電子時計とすることができる。

【0101】(8) 太陽電池413を1段にしてチョッパ昇圧を行えば、複数段で直列に配列された場合に比べて、文字板の外観品質を向上させることができる。

(9) 太陽電池413を複数段で直列に配列された場合には、太陽電池上面に透光性の被覆部材を設けても、外観上太陽電池の分割線が透けて見えることがあるが、太陽電池413を1段にすると前述の分割線は発生しないので、透光性の被覆部材を薄くしながら文字板の外観品質を向上させることができる。

【0102】[第3実施形態] 本発明の第3実施形態に係る電子時計300は、図14および図15に示すように、以下の点で第1実施形態に係る電子時計100(図9参照)と異なる。

【0103】前記第1実施形態では、ボタン電池からなる電源380から電力を供給し、この電力で駆動しているに対し、本第3実施形態では、ゼンマイに蓄えられた機械的エネルギーで駆動する点で異なる。なお、時刻の制御は、電子回路で行っている点で共通している。

【0104】具体的には、電源380の代わりに第3実施形態では、コンデンサ826を備え、ステップモータ310と輪列370の配置は、第3実施形態では、図14に示すような配置となっている。

【0105】第3実施形態のゼンマイ、香箱歯車、香箱真及び香箱蓋からなる香箱車831を備えている。ゼンマイは、外端が香箱歯車、内端が香箱真に固定されている。香箱真は、地板と輪列受に支持され、角穴車834と一体で回転するように角穴ネジ835により固定されている。角穴車834は、時計方向には回転するが反時計方向には回転しないように、こはぜ836と噛み合っている。

【0106】香箱歯車の回転は、二番車807、三番車

808、四番車809、五番車810、六番車811からなる増速輪列817を介して増速されて調速機820に伝達される。

【0107】増速輪列817の二番車807には筒かなが、筒かなには分針が、四番車809には秒針がそれぞれ固定されている。つまり、分針、秒針等の指針は、増速輪列817に結合されて輪列817の回転に伴い駆動される。

【0108】電子時計300の調速機820は、磁石およびコイルからなる電磁ブレーキ式の調速機であり、具体的にはロータ812、ステータ815、コイルブロック816を備えて構成されている。また、調速機820は、発電機の機能も兼ね備えている。また、調速機820のコイルブロック816とループアンテナ111とは、互いの中心軸が直交配置されている。

【0109】ロータ812は、ロータ磁石812a、ロータかな812b、ロータ慣性円板812cから構成される。ロータ慣性円板812cは、香箱車831からの駆動トルク変動に対しロータ812の回転数変動を少なくするためのものである。

【0110】コイルブロック816は、ステータの一部816cが一体とされた磁心816aにコイル816bを巻線したものである。ステータ815は、磁心816aの一部で構成されるステータ816cにロータ812を挟んで対向する側に配置され、ネジ821でコイルブロック816の他端および地板に固定されている。ここで、ステータ815と磁心816a、磁心816aに一体のステータ816cはPCバマロイ等で構成されている。また、コイル816bは、出力電圧の変動を検出することでロータ812の回転数を検出するように構成されている。

【0111】図15には、本実施形態の電子時計300の構成を示すブロック図が示されている。電子時計300は、機械的エネルギー源としてのゼンマイ831aと、ゼンマイ831aのトルクを調速機820に伝達する増速輪列817と、増速輪列817に連結されて時刻表示を行う時刻表示装置である指針818とを備えている。

【0112】調速機820は、増速輪列817を介してゼンマイ831aによって駆動され、誘起電力を発生して電気的エネルギーを供給する。この調速機820からの交流出力は、整流回路825を通して昇圧、整流され、コンデンサ(蓄電装置)826に充電供給される。

【0113】このコンデンサ826から供給される電力によってワンチップICで構成された回転制御装置850が駆動される。この回転制御装置850は、図15に示すように、発振回路851、ロータの回転検出回路852およびブレーキの制御回路853を備えて構成されている。

【0114】発振回路851は、時間標準源である水晶振動子851Aを用いて発振信号(32768Hz)を

10

20

30

40

50

出力し、この発振信号を所定の分周回路で分周し、基準信号 f_s として制御回路 853 に出力している。

【0115】回転検出回路 852 は、調速機 820 から出力される発電波形からロータの回転速度を検出し、その回転検出信号 $FG1$ を制御回路 853 へ出力する。制御回路 853 は、基準信号 f_s に対する回転検出信号 $FG1$ の位相差等に基づいて発電機（調速機）820 にブレーキ信号を入力し、調速している。

【0116】上述のような本実施形態によれば、前記実施形態の効果に加えて次のような効果がある。

（10）調速機 820 は、発電機を兼ねていることにより、発電機は、電子時計 300 を動作させるための電気を発生させるから、太陽電池 413 が電力を発生させることができない場合に、予備の電力を発生させることができるので、電子時計 300 を絶えず動作させることができる。

【0117】なお、本発明は前記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良は、本発明に含まれるものである。例えば、上記各実施形態においては、ループアンテナ 111 は、ムーブメント 104 の外周方向に設けられていたが、これに限られず、文字板 107 の透光性部材 417 の表裏面に設けられてもよく、風防 102 の表面および裏面の少なくとも一方に、設けられてもよい。

【0118】この場合、ループアンテナ 111 と、ムーブメント 104 とは、ケース体 101 の厚さ方向における異なる位置に設けられていることになり、ループアンテナ 111 とムーブメント 104 が平面的に重なっていても外部から送られてくる電波や電子時計 100 自体から発せられる電波が、回り込んで送受信されるので、太陽電池 413 で静電遮蔽されることがなく、非接触式の無線通信部 110 の電波の送受信効率が確保されるという効果が得られる。

【0119】また、ループアンテナ 111 は、環状に形成されているので、風防 102 の周縁に設けることで、電子時計 100、200、300 の文字板 107 の視認性を低下させず、外観の向上に寄与することができるという効果も得られる。さらに、前記実施形態では、地板 104A は、ムーブメントの底面部をいい、ケース体 101 とは別体であったが、これに限られず、時計のケースと裏蓋を一体化、又はケース、裏蓋およびバンドを絶縁性材料で一体化した構造の場合に、直に図 9 に示したような輪列、ステップモータ等の部品を配置する場合があり、配置する部分を一体的に成形してなる基枠も含む概念である。その他、本発明を実施する際の具体的な構造および形状等は、本発明の目的を達成できる範囲内での他の構造等としてもよい。

【0120】

【発明の効果】本発明によれば、前記ループアンテナは、前記ムーブメントの外周縁側よりも径方向外側に配置されていることにより、ループアンテナが前記ムーブメントに覆われていることがないので、外部から送られてくる電波や時計自体から発せられる電波が、前記太陽電池セルで静電遮蔽あるいは電磁遮蔽されることがなく、非接触式の無線通信装置の電波の送受信効率が確保される。

【図面の簡単な説明】

10 【図 1】本発明に係る無線通信機能を有する電子時計を備えた通信システムの実施形態の使用態様を示す概略説明図である。

【図 2】通信システムにおける外部送受信装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 3】電子時計の無線通信部の概略構成を示すブロック図である。

【図 4】電子時計の時間情報表示処理部の概略構成を模式的に示す説明図である。

20 【図 5】本発明の第 1 実施形態の電子時計の外部構造を模式的に示す平面図である。

【図 6】本発明の第 1 実施形態の電子時計の内部構造を模式的に示す縦断面図である。

【図 7】第 1 実施形態の電子時計の内部構造を模式的に示す横断面図である。

【図 8】本発明の第 1 実施形態の文字板の内部構造を模式的に示す縦断面図である。

【図 9】本発明の第 1 実施形態の電子時計の内部構造を示す平面図である。

30 【図 10】通信システムの通信手順を示すシーケンス図である。

【図 11】従来の電子時計におけるケース体の変動磁界中に配置された場合の現象を示す説明図である。

【図 12】本発明のケース体の変動磁界中に配置された場合の現象を示す説明図である。

【図 13】本発明の第 2 実施形態の電子時計の内部構造を示す回路図である。

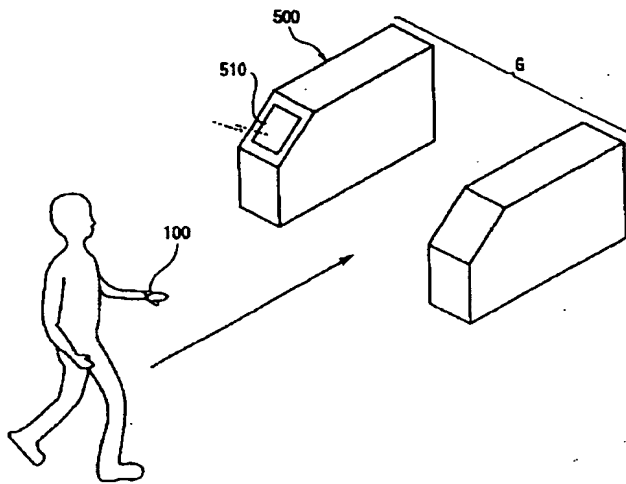
【図 14】本発明の第 3 実施形態の電子時計の調速機の内部構造を示す図である。

40 【図 15】本発明の第 3 実施形態の電子時計の構成を示すブロック図である。

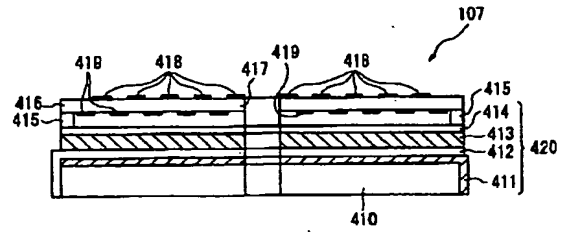
【符号の説明】

100、200、300・・・電子時計、101・・・ケース体、102・・・風防、104・・・ムーブメント 107・・・文字板、110・・・無線通信部、111・・・ループアンテナ、310・・・ステップモータ、311・・・駆動用コイル、420・・・太陽電池セル、510・・・外部送受信装置

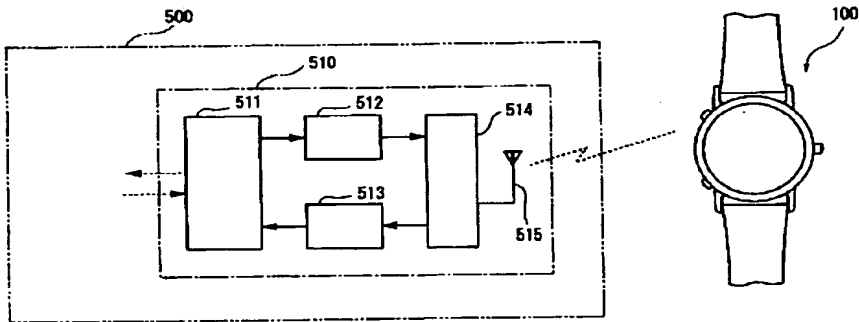
【図1】



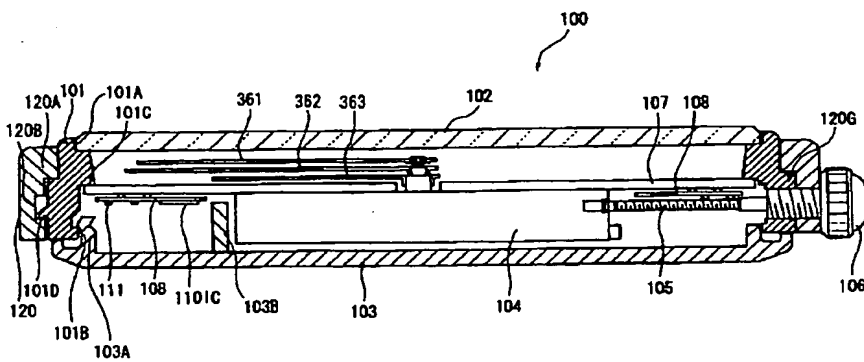
【図8】



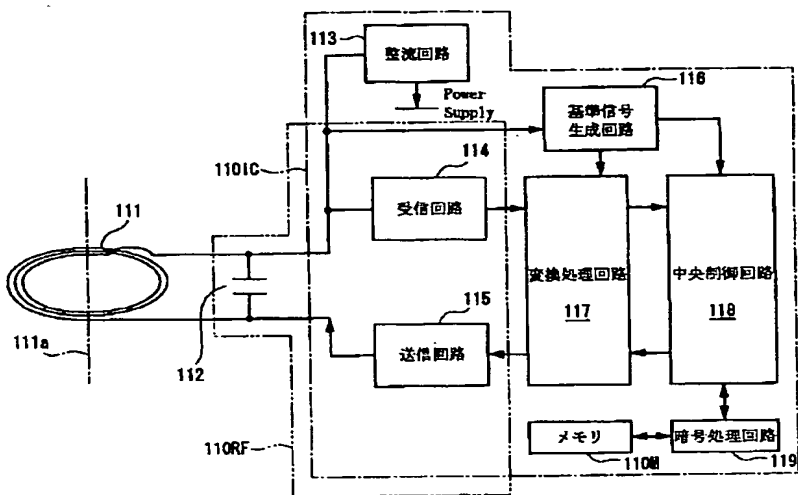
【図2】



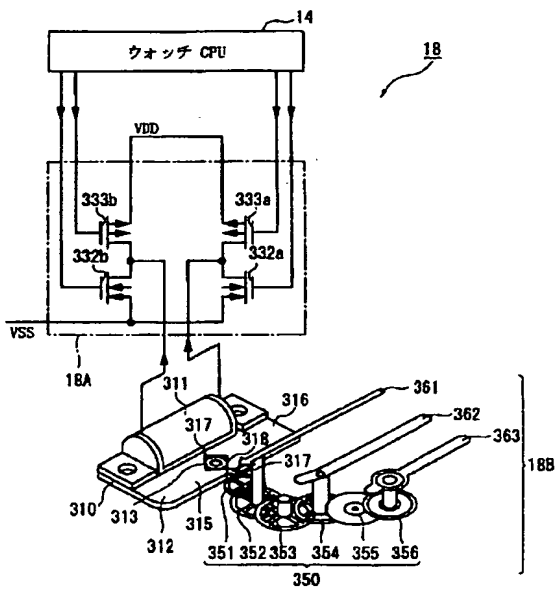
【図6】



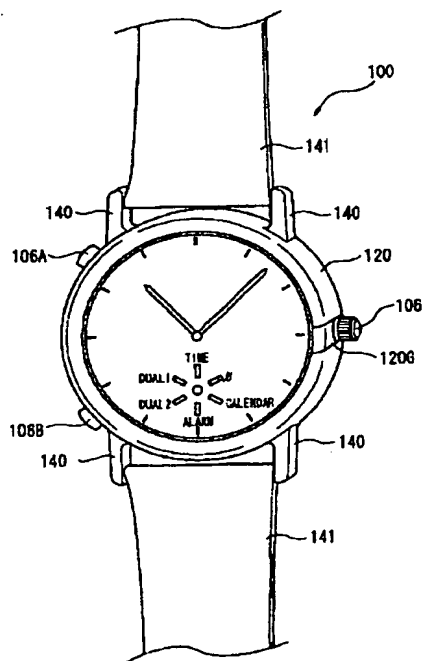
【圖3】



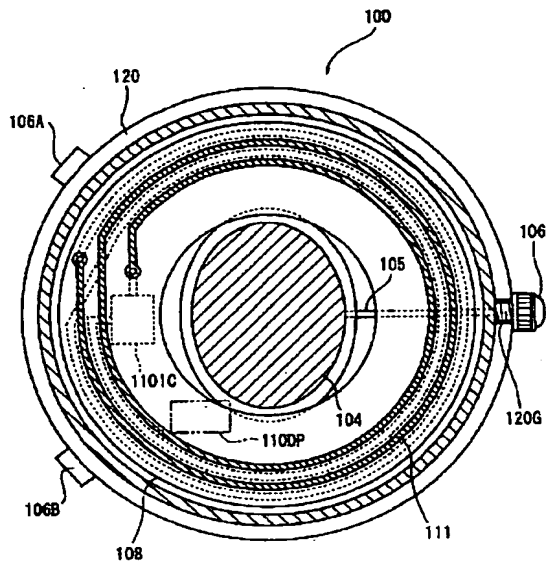
【圖 4】



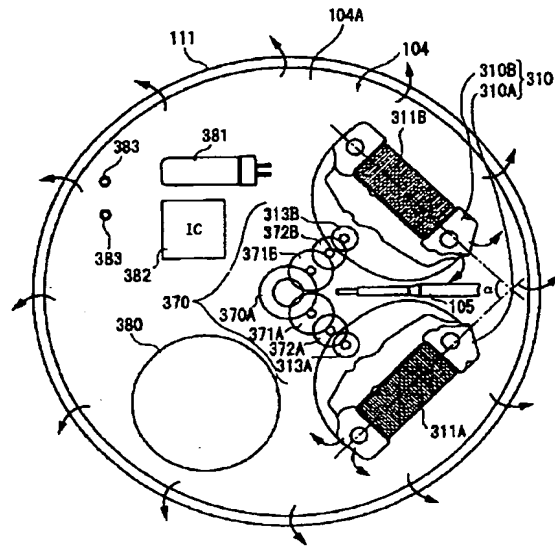
【図5】



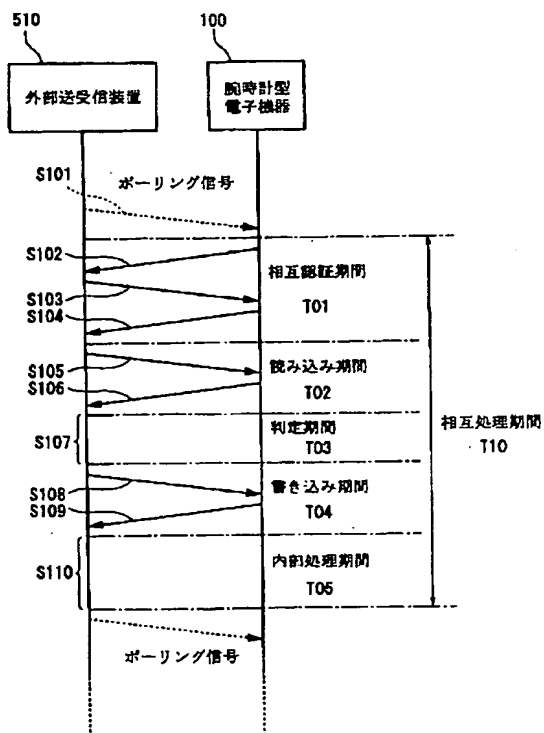
【図7】



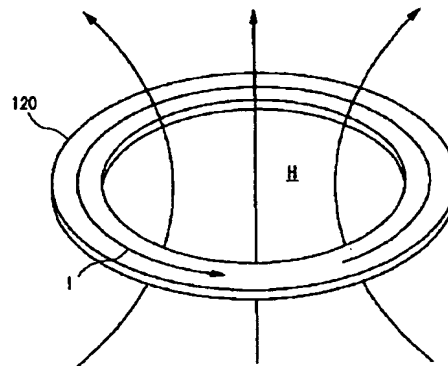
【図9】



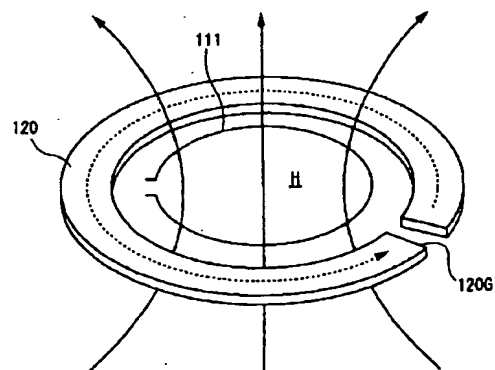
【図10】



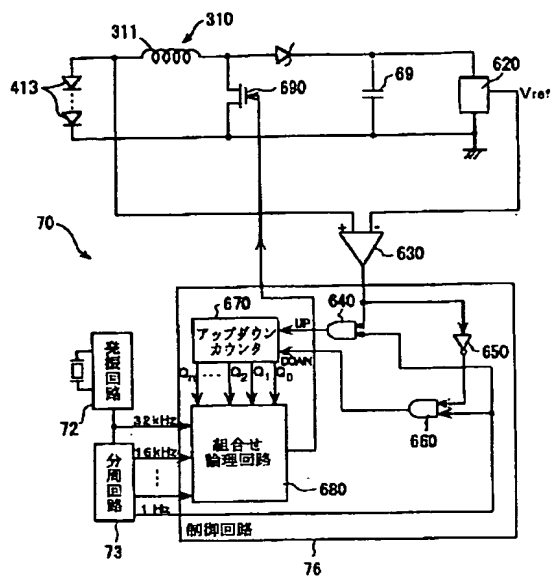
【図11】



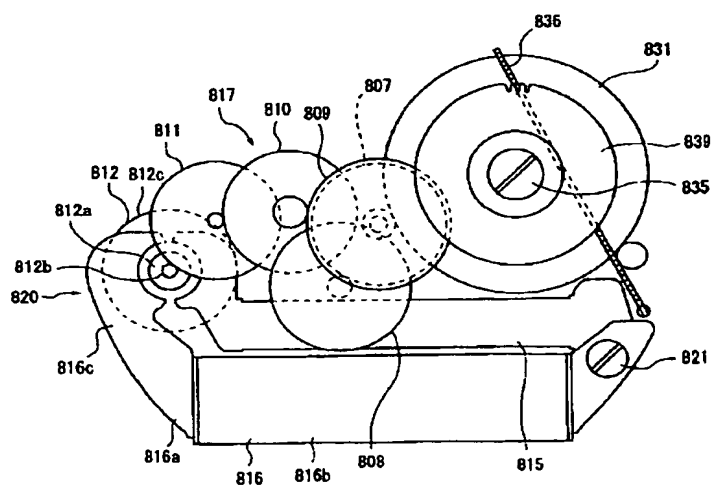
【図12】



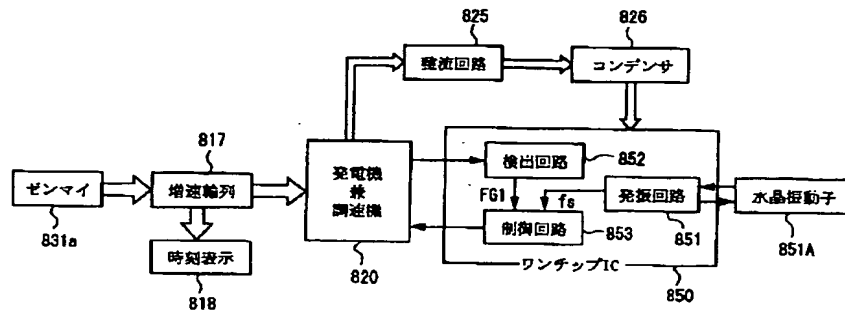
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターマコード (参考)

H 0 1 Q 1/40
1/44
7/00

H 0 1 Q 1/40
1/44
7/00

F ターム (参考) 2F002 AA00 AB02 AB03 AB04 AC01
AE00 BB04 CA06
2F082 AA00 BB00 EE02 EE03 EE05
EE06 EE08 FF01 JJ00
2F084 AA00 BB06 FF00
5J046 AA01 AA02 AA04 AA07 AA12
AA13 AB11 QA02 SA06
5J047 AA02 AA04 AA07 AA08 AA13
AA19 AB11 EF02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.